

## Nouvelles données sur les Candoninae (Ostracoda) hypogées de Roumanie et Yougoslavie

par Dan L. DANIELOPOL

**Résumé.** — L'auteur étudie la morphologie et la systématique des espèces de *Pseudocandona* appartenant au groupe *Ps. eremita*. Une diagnose de ce groupe est donnée ainsi que des descriptions détaillées des espèces *Ps. serbani* n. sp. (= *Ps.* n. sp. aff. *eremita* Danielopol, 1978) et *Ps. pretneri* Danielopol, 1978. L'étude comparative de *Ps. inaequalis baikalensis* et des *Pseudocandona* du groupe *eremita* montre que la première appartient à un groupe d'espèces propre au lac Baïkal et non pas au groupe d'espèces européen *eremita*. Les affinités phylogénétiques possibles des *Pseudocandona* hypogées récentes du groupe *eremita* avec l'espèce fossile *Cavernocandona roaixensis* Carbonnel sont recherchées.

**Abstract.** — The paper deals with the morphology and systematics of the *Pseudocandona* belonging to the group *eremita*. A diagnosis of this group and detailed descriptions of the species *Ps. serbani* n. sp. (= *Ps.* n. sp. aff. *eremita* Danielopol, 1978) and *Ps. pretneri* Danielopol, 1978, are presented. A comparative study of the *Ps. inaequalis baikalensis* and the *Pseudocandona* of the group *eremita* shows that the former species belongs to a baikalian group and not to an european one. The possible phylogenetical affinities of recent groundwater species of the *Pseudocandona* group *eremita* with the fossil species *Cavernocandona roaixensis* Carbonnel are discussed.

D. L. DANIELOPOL, *Limnologisches Institut, Abteilung Mondsee, Osterreichischen Akademie der Wissenschaften Gaisberg 116, A-5310 Mondsee.*

---

En 1978, j'ai décrit deux nouvelles espèces de Candoninae hypogées, *Pseudocandona pretneri* Danielopol, 1978, et *Pseudocandona* n. sp. aff. *eremita* Vejdovsky, et montré qu'elles appartiennent au groupe d'espèces *Ps. eremita* (DANIELOPOL, 1971). Dans la présente note je vais préciser les caractéristiques du groupe d'espèces *Ps. eremita* et donner des descriptions détaillées de *Pseudocandona serbani* n. sp. (= *Pseudocandona* n. sp. aff. *eremita* Danielopol, 1978) et *Ps. pretneri* Danielopol, 1978.

### Les *Pseudocandona* du groupe *eremita*

En 1978, j'ai redéfini le genre *Pseudocandona* Kaufmann, 1900, à l'intérieur duquel on reconnaît généralement deux groupes d'espèces : le groupe *Ps. rostrata* et le groupe *Ps. compressa*. Cette division avait été proposée dès 1901 par HARTWIG, se fondant sur le nombre de soies du bord interne du 2<sup>e</sup> article du palpe mandibulaire. Le groupe *Ps. rostrata* possède 2 + 3 soies, tandis que le groupe *Ps. compressa* en a 2 + 4 ou 2 + 5. A l'intérieur de ces deux grandes divisions il est possible d'identifier d'autres groupes d'espèces.

Ainsi, KLIE (1938b) considère que les *Pseudocandona* avec 2 + 4 soies sur le palpe mandibulaire peuvent être regroupées sous le nom de *Ps. parallela*. Moi-même, en 1971, j'ai pensé que les espèces récentes à carapace triangulaire et palpe mandibulaire de type *Ps. rostrata* peuvent être réunies dans un groupe d'espèces que j'ai nommé *eremita*. Depuis, j'ai eu la possibilité d'étudier un certain nombre d'espèces de Candoninae à carapace triangulaire, récentes et fossiles, ce qui me permet maintenant de préciser les caractéristiques du groupe d'espèces *eremita*.

L'espèce-type est *Pseudocandona eremita* (Vejdovsky, 1880), récoltée dans des puits de Prague. Cette espèce est connue actuellement de la localité-type par des femelles parthénogénétiques. Des informations très fragmentaires sur sa morphologie ont été données par VEJDovsky (1882), VAVRA (1891) et JANCARIK (1951). D'après les descriptions de ces auteurs, la carapace est triangulaire, de taille moyenne (0,9 mm longueur), avec la valve gauche plus haute que la droite (par le fait qu'elle possède une protubérance dorsale). La hauteur maximale de la carapace mesure 7/10<sup>e</sup> de la longueur chez l'exemplaire considéré comme complètement développé par VEJDovsky (1882, pl. 7, fig. 1). Les exemplaires figurés par VAVRA (1891) et JANCARIK (1951) ont une hauteur plus faible (6/10<sup>e</sup> de la longueur). KLIE (1938a), en faisant la révision des *Pseudocandona* hypogées du groupe *Ps. rostrata* connues à l'époque, a montré que *Ps. eremita* (Vejdovsky) appartient à ce groupe.

Sur la photographie de la valve gauche publiée par JANCARIK (1951), on reconnaît des petites fossettes dans le tiers central. Le mâle de *Ps. eremita* est connu d'un puits de Bâle (WOLF, 1919). Cet auteur a remarqué que l'antenne du mâle possède sur l'avant-dernier article une seule longue griffe (chez la femelle il y a deux longues griffes).

KLIE (1940) et PETKOVSKI (1969) ont décrit les organes copulateurs, mâle et femelle, d'exemplaires en provenance de Yougoslavie, qu'ils ont attribués respectivement à *Ps. eremita* (Vejdovsky) et *Ps. szöcsi* (Farkas, 1958). La présence de *Ps. eremita* dans un puits de Suncuius en Roumanie a été citée par KLIE (1943). En prospectant en 1967 une vingtaine de puits de cette localité, j'ai retrouvé une population amphigonique qui a des particularités morphologiques proches de *Ps. eremita* (Vejdovsky). Par rapport à cette population que j'ai considérée arbitrairement comme *Ps. eremita* (sensu lato), j'ai reconnu une autre espèce, *Ps. serbani* n. sp. (= *Pseudocandona* n. sp. aff. *eremita* Danielopol, 1978b). La forme générale et la sculpture de la carapace ainsi que la morphologie des appendices de *Ps. cavicola* (Klie, 1935), *Ps. szöcsi* (Farkas, 1957) et *Ps. pannoniola* (Löffler, 1960) ressemblent à celles de *Ps. eremita* (sensu lato). Ces espèces sont connues surtout par des populations à femelles parthénogénétiques. Pour *Ps. szöcsi*, PETKOVSKI (1969) a décrit seulement le mâle, trouvé dans un puits de Yougoslavie. *Ps. puteana* (Klie, 1931), *Ps. dispar* (Hartmann, 1964), *Ps. pretneri* Danielopol, 1978b et *Ps. serbani* n. sp. sont des espèces amphigoniques apparentées entre elles. Les particularités morphologiques des appendices et de la carapace des femelles de ces deux dernières espèces les rapprochent des quatre autres espèces du groupe *eremita* mentionnées ci-dessus. L'organe copulateur ainsi que les palpes préhensiles de la maxille du mâle ressemblent à ceux de *Ps. szöcsi* figurés par PETKOVSKI (1969).

Toutes ces données me permettent d'établir les caractéristiques du groupe d'espèces *Ps. eremita*.

DIAGNOSE : Carapace triangulaire ; valve gauche plus haute que la droite ; bord dorsal de la valve gauche en formant une protubérance ; ornementation extrême des valves à fovéoles plus profonds dans le tiers central, autour des impressions des muscles adducteurs ; taille de la cara-

pace moyenne (0,7-1,1 mm longueur). Antennes à dimorphisme sexuel : la femelle possède les griffes  $G_1$  et  $G_3$  longues, la  $G_2$  représente environ la moitié de la longueur de la  $G_1$  ; la  $G_m$  représente les deux tiers de la longueur de la  $G_m$  ; les 3 soies z sont placées sur la face latérale ; le mâle possède la  $G_2$  et la  $G_3$  courtes ; la  $G_3$  représente environ la moitié de la longueur de la  $G_1$ . Une soie z passe du côté médial. Les palpes préhensiles de la maxille du mâle sont asymétriques, le palpe droit étant plus long que le gauche. Le 2<sup>e</sup> thoracopode a 3 soies sur le protopodite ; les articles 2 et 3 endopodiaux sont fusionnés ; un faible sillon est visible ; la soie distale de l'article 2 + 3 est longue ; la soie « courte » de l'article endopodial distal dépasse de moitié la longueur de cet article. La furca possède des griffes ayant le bord postérieur couvert de deux aires de denticules fins ; la soie postérieure est longue. L'organe de Zenker a 7 étages de spicules ; l'extrémité distale est en forme d'entonnoir. Le lobe génital femelle est plat dans la région de l'orifice génital ; du côté postérieur, se trouve un lobe digitiforme faiblement développé. L'organe copulateur mâle a un lobe D fortement développé. La bourse copulatrice est en forme de cornet.

### DISCUSSION

D'autres *Pseudocandona*, celles du groupe *Ps. rostrata*, possèdent une carapace triangulaire avec une protubérance dorsale sur la valve gauche : *Ps. triquetra* (Klie, 1936) et *Ps. trigonella* (Klie, 1931), espèces hypogées, et *Ps. slavei* Petkovski, 1969, espèce épigée du lac d'Orhid. *Ps. triquetra* et *Ps. trigonella* possèdent des carapaces de petite taille (0,4-0,5 mm longueur) et une ornementation à fossettes allongées ou à faible réticulation (Klie, 1931 et 1936). Les palpes préhensiles de la maxille du mâle de *Ps. triquetra* sont presque symétriques ; ils rappellent ceux des espèces de *Mixtacandona* ; le lobe D de l'hémipénis n'est pas visible. Le protopodite du 2<sup>e</sup> thoracopode a seulement deux soies, et la soie « courte » distale est 1,5 fois plus longue que l'article endopodial distal.

La soie postérieure de la furca est courte, ne dépassant pas l'extrémité distale du tronc furcal. *Ps. trigonella* possède des caractères intermédiaires entre *Ps. triquetra* et les *Pseudocandona* du groupe *eremita* : l'extrémité distale du 2<sup>e</sup> thoracopode ressemble à celle de *Ps. triquetra*. La furca ressemble à celle de *Pseudocandona* du groupe *eremita*. Le mâle n'est pas connu.

La taille, la forme et la sculpture de la carapace de *Ps. slavei* Petkovski, ainsi que la forme des palpes préhensiles de la maxille du mâle et la chaetotaxie du 2<sup>e</sup> thoracopode sont semblables à celles des *Pseudocandona* du groupe *eremita*. L'organe copulateur du mâle, le lobe génital de la femelle et la furca de cette espèce ressemblent à ceux de *Pseudocandona lobiceps* (Hartwig, 1901). Le dimorphisme sexuel des antennes n'est pas connu.

Ces données montrent que les trois espèces de *Pseudocandona* du groupe *Ps. rostrata* (sensu lato), mentionnées ci-dessus, ne possèdent pas l'ensemble des caractères morphologiques du groupe *eremita* et par conséquent ne peuvent pas, présentement, être assignées à ce groupe d'espèces.

*Pseudocandona inaequivalvis baikalensis* (Bronstein, 1947) possède une carapace triangulaire semblable à celle des *Pseudocandona* du groupe *eremita* (fig. 1, A). Cette sous-espèce vit dans le littoral et le sub-littoral du lac Baïkal. L'étude des antennes du palpe mandibulaire, de l'organe de Zenker et de l'hémipénis permet d'apporter les précisions suivantes : le palpe mandibulaire avec 2 + 4 soies place cette espèce dans le groupe *Ps. compressa*. L'antenne femelle (fig. 1, C) possède trois soies t au lieu de quatre comme chez la plupart des *Pseudocandona*. L'antenne du mâle (fig. 1, B) diffère de celle de la femelle par la pré-

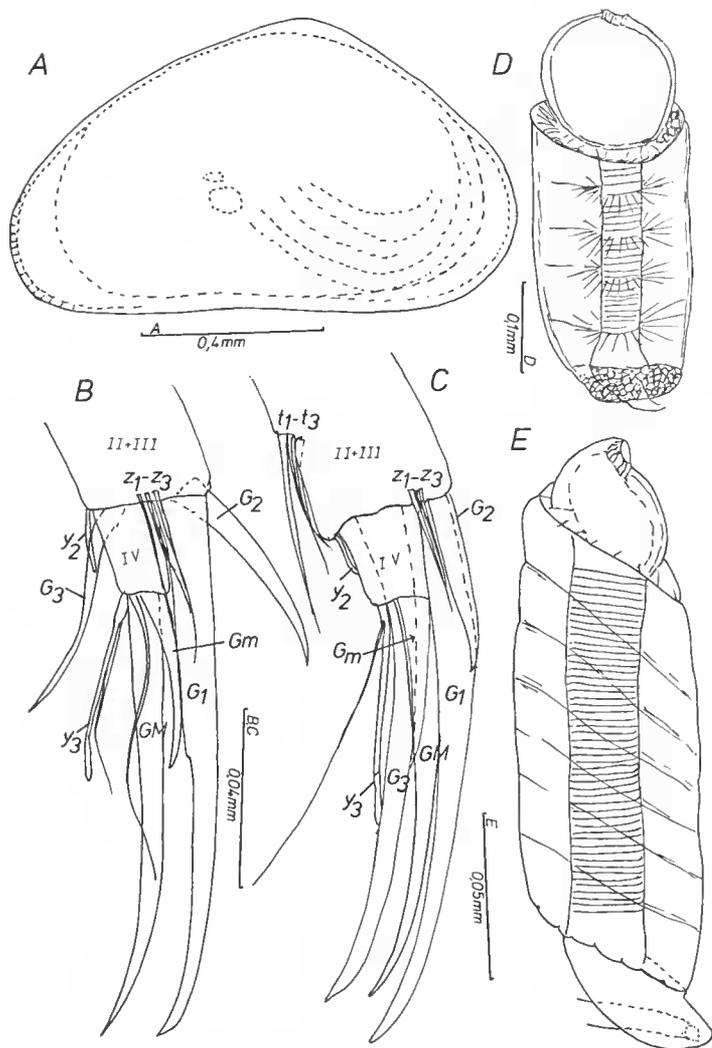


FIG. 1. — A-D, *Pseudocardona inaequivallis baikalensis* (ex. sub-littoral du lac Baïkal) : A, ♂, valve gauche ; B, ♂, antenne, détail de l'endopodite ; C, ♀, antenne, détail de l'endopodite ; D, ♂, organe de Zenker. — E, *Cypria stygia* (ex. ♂ de Krska Jama, Yougoslavie), organe de Zenker.

sence de quatre articles endopodiaux et de « soies à boutons », et par la longueur réduite de la griffe  $G_3$  seulement, qui est presque de la moitié de la longueur de la  $G_3$  de la femelle. A remarquer aussi que les trois soies  $z$  ne sont pas différenciées et ne présentent pas de dimorphisme sexuel. L'organe de Zenker (fig. 1, D) a six rayons de spicules sclérifiés, l'extrémité distale ayant la forme d'une sphère qui sort du 6<sup>e</sup> étage de spicules anastomosés. Par cette particularité remarquable, l'organe de Zenker de *Pseudocardona inaequivallis*

*baikalensis* rappelle l'extrémité distale des espèces de Cycloocypridinae (voir *Cypria stygia* Klie, fig. 1, E) et de Paracypridinae. Chez les *Pseudocandona* du groupe *schellenbergi*, l'extrémité distale du canal interne de l'organe de Zenker est plus dilatée mais elle ne fait pas saillie en dehors de la rosette distale de spicules (DANIELOPOL, 1978a). Le lobe D de l'hémipéris de *Pseudocandona inaequivalvis baikalensis* n'est pas visible. A l'encontre de BRONSTEIN (1939) et de MAZEPKOVA (1970) qui pensent que les Candoninae du lac Baïkal ont des affinités phylogénétiques avec les Candoninae hypogées d'Europe, j'ai considéré (1978b) que les ressemblances de la carapace des Candoninae du lac Baïkal avec celles des Ostracodes souterrains d'Europe ne sont que le résultat d'une évolution diversificatrice homéomorphe des représentants de lignées phylogénétiques proches. L'exemple des Candoninae à carapace triangulaire présenté ici confirme cette dernière opinion. Des espèces à carapace triangulaire et protubérance dorsale sur la valve gauche existent aussi parmi les représentants du genre *Candona*, *C. cristatella* Klie, 1939, *C. triangulata* Klie, 1939, *C. margaritana* Mikulic, 1961, *C. expansa* Mikulic, 1961, *C. goricensis* Mikulic, 1961 (groupe d'espèces *neglectoida*) (MIKULIC, 1961), et du genre *Mixtacandona*, *M. tabacarui* Danielopol & Cvctkov, 1979 (groupe d'espèces *M. riongessa*).

Un grand nombre d'espèces fossiles à carapace triangulaire ont été décrites des sédiments tertiaires d'Europe. Les Candoninae triangulaires des dépôts néogènes de la Paratéthys d'Union Soviétique ont été rangées par SCHNEIDER (1956) dans le genre *Advenocypris* (voir aussi MANDELSTAM & SCHNEIDER, 1963). TRIEBEL (1963) considère que les Candoninae triangulaires de l'Oligocène de France et d'Allemagne, ainsi que les *Advenocypris* ont des affinités étroites avec *Candona eremita*. Il propose ainsi de réactualiser le sous-genre *Typhlocypris* Vojdovsky, 1882 (espèce-type *Ps. cremita*) pour regrouper tous les Candoninae à carapace triangulaire.

Étant donnée l'évolution diversificatrice homéomorphe des Candoninae discutée ci-dessus, le point de vue de TRIEBEL, adopté aussi par KRSTIC (1972), doit être réfuté. Il apparaît difficile actuellement d'assigner des espèces fossiles au groupe *eremita*. Toutefois, il faut remarquer que ABSOLON (1973) a trouvé dans des dépôts lacustres holocènes (marécages et tourbières) de Bohême des valves d'une *Pseudocandona* qui ressemble parfaitement aux *Pseudocandona* du groupe *eremita*. Il a assigné cette forme à *Ps. eremita* qui aurait vécu dans un habitat épigé. Il n'est pas exclu que des *Ps. eremita* hypogées aient peuplé à l'Holocène le système spongieux d'une tourbière et par conséquent les *Ps. eremita* « fossiles » ne seraient pas des épigées. Il n'existe à l'heure actuelle aucune donnée qui puisse corroborer l'une ou l'autre de ces hypothèses.

PETKOVSKI (1969) considère que *Pontocypris redunca* (Zalanyi, 1944) des sédiments miocènes (Sarmatien de la Paratéthys en Hongrie) a une carapace qui ressemble à celle de *Ps. eremita* (Vojdovsky) et de *Ps. dispar* (Hartmann). L'ornementation de la carapace de *P. redunca* Zalanyi n'est pas connue et par conséquent il n'est pas sûr que cette espèce appartienne au groupe *eremita*.

Une autre espèce fossile qui ressemble aux *Pseudocandona* du groupe *eremita* est *Cavernocandona roaixensis* Carbonnel, 1969. Les adultes de cette espèce possèdent une carapace arquée dorsalement, de taille moyenne (0,7-0,8 mm longueur), avec une ornementation à fossettes dans le tiers central autour des impressions musculaires (fig. 2, B). Les juvéniles ont aussi une forme arquée dorsalement (fig. 2, A). Cette espèce a été trouvée dans des sédiments du Miocène lacustre (Tortonien) du bassin rhodanien, en France.

Il est à remarquer que les espèces hypogées du groupe *eremita* sont connues seulement de l'Europe centrale, de l'Europe du Sud-Est ainsi que du sud de l'Anatolie (DANIELOPOL, 1978 ; HARTMANN, 1964 ; RONNEBERGER, 1975). En conclusion, à cause de l'évolution homéomorphe de la carapace de type triangulaire dans plusieurs lignées de Candoninae, et parce que les différentes espèces fossiles sont imparfaitement décrites, il n'est pas possible actuellement d'assigner avec certitude des espèces fossiles au groupe *eremita*.

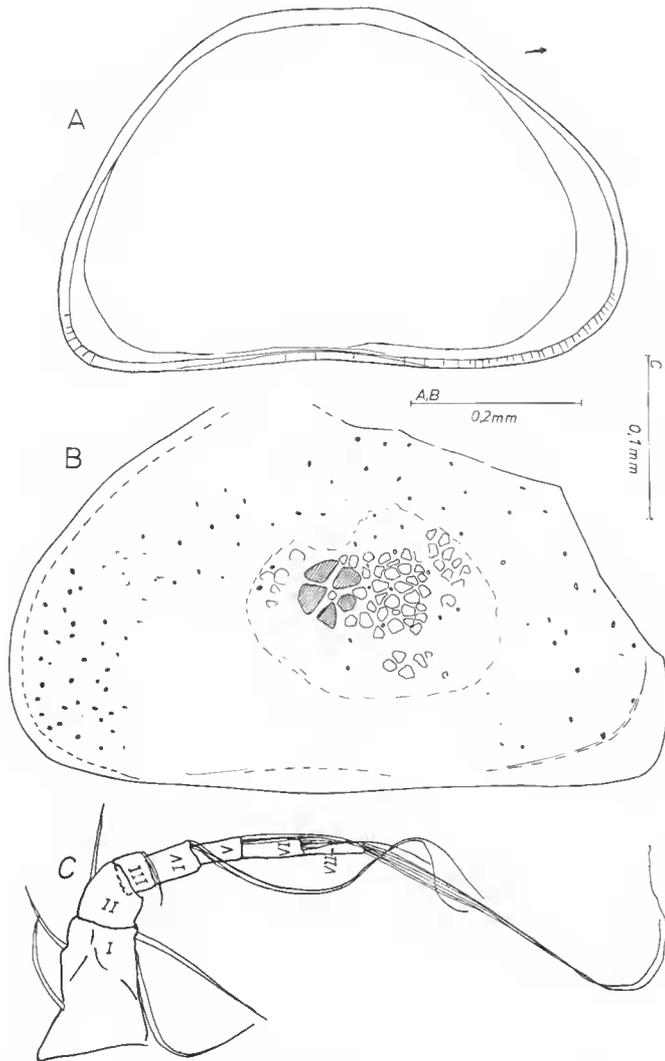


FIG. 2. — A, B, *Pseudocandona roaixensis* [ex. fossiles, Tortonien lacustre (Lohrien, niveau 29), Visan (Vaucluse)] : A, valve droite, juvénile ; B, valve gauche, adulte. — C, *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. ♂ de Jiblea), antennule, vue générale.

***Pseudocardona serbani* n. sp.<sup>1</sup>**

Il y a une vingtaine d'années toutes les *Candoninae* d'Europe centrale et des Balkans présentant des ressemblances avec *Pseudocardona eremita* étaient assignées à cette espèce (voir PUSCARIU, 1951, DANIELOPOL, 1978b, tabl. 1).

En 1940, KLIE suggère que les *Pseudocardona* hypogées des puits de Bâlc considérées par WOLF (1919) comme *Ps. eremita* représentent très probablement une nouvelle espèce.

LÖFFLER (1964) pense que les différentes populations d'Ostracodes d'Europe ressemblant à *Ps. eremita* (Vejdovsky) de Bohême représentent des sous-espèces. Ainsi, *Pseudocardona pannonicola* Löffler, 1960, et *Ps. szöcsi* (Farkas, 1958) ne seraient que des sous-espèces de *Ps. eremita*. Pour PETKOVSKI (1969), l'espèce *Ps. pannonicola* est un synonyme de *Ps. szöcsi* et serait différente de *Ps. eremita* (Vejdovsky).

J'ai montré (1978b) que *Ps. eremita* (sensu lato) est largement distribuée dans le bassin du Danube, en Bohême, ainsi que dans les Balkans.

RONNEBERGER (1975) a trouvé cette espèce dans le bassin du Saale en Thuringie, près de Neustadt. C'est la localité la plus nordique connue actuellement.

En Roumanie j'ai récolté de nombreuses populations amphigoniques et parthénogénétiques que j'ai assignées temporairement à *Ps. eremita* (sensu lato) (voir revue des localités dans DANIELOPOL, 1978b). J'ai étudié en détail les *Pseudocardona* du groupe *eremita* de la vallée de l'Olt, de Bucarest, de Hotarele, de Pietrosani et de Suncuius près de Cluj (fig. 3).

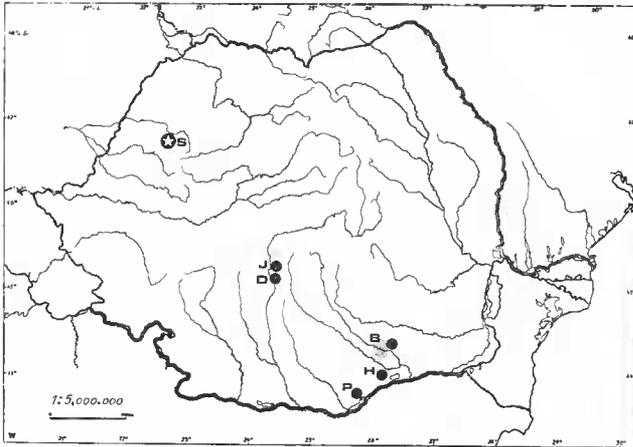


FIG. 3. — Stations roumaines d'où proviennent *Pseudocardona eremita* (point noir à étoile) et *Pseudocardona serbani* n. sp. (point noir). S, Suncuius ; J, Jiblea ; D, Daesti ; B, Bucarest — Pantelimon ; H, Hotarele ; P, Pietrosani.

KLIE (1943) cite *Ps. eremita* (Vejdovsky) dans un puits de Suncuius en Roumanie. En prospectant une vingtaine de puits de cette localité, j'ai retrouvé une population amphigonique qui a des particularités morphologiques proches de *Ps. eremita* (Vejdovsky). Par

1. Espèce dédiée à M. le Dr. Eugène SERBAN (Institut de Spécologie « E. G. Racovitza », Bucarest).

comparaison avec cette population que j'ai décrite (1978b) sous le nom de *Pseudocandona eremita* (sensu lato), j'ai mis en évidence une autre espèce, répandue dans le sud de la Roumanie et dans la vallée de l'Olt, que j'ai nommée (1978b) *Pseudocandona* n. sp. aff. *eremita*. A l'époque, je n'ai pas nommé cette dernière espèce, étant donné que je ne connaissais pas exactement ses affinités et différences avec *Pseudocandona eremita* (Vejdovsky) de la localité-type (Prague). J'ai essayé, en 1969, de retrouver l'holotype ou des paratypes de *Ps. eremita* à Prague, mais le matériel de VEJDOVSKY n'existe plus, et les puits de Prague ne possèdent plus qu'une faune banale (KULHAVY, *comm. pers.*). Il m'a été impossible de retrouver cette espèce dans les environs de Prague (puits de Radotin). Ces difficultés de taxinomie rappellent celles de *Bathynella natans* Vejdovsky dont SERBAN a discuté en 1972. Mon approche de la systématique des *Pseudocandona* du groupe *eremita* m'a été inspirée par les travaux de SERBAN (1972, 1973).

L'analyse attentive des descriptions morphologiques de *Ps. eremita* faites par VEJDOVSKY (1882) et VAVRA (1891), ainsi que l'étude du matériel de Suncuius m'ont conduit à considérer le matériel du sud de la Roumanie comme une nouvelle espèce, *Ps. serbani*.

La description de *Pseudocandona serbani* n. sp. est fondée principalement sur l'étude des exemplaires d'un puits de Jiblea et d'un puits de Daesti près de Calimanesti dans la Vallée de l'Olt (leg. D. L. D., D. DANCAU, I. TABACARU, 1969, 1970). Un exemplaire mâle attribué à cette espèce a été trouvé dans un puits de Bucarest, à Pantelimon. Des populations de femelles parthénogénétiques ont été trouvées dans des puits de la terrasse de l'Arges à Hotarele (Jud. Ilfov.) et dans des puits de Pietrosani dans la terrasse du Danube, entre Giurgiu et Zimnicea, Jud. Teleorman (fig. 3).

#### DESCRIPTION <sup>1</sup>

Carapace et valves (fig. 4 A-F, 5 A-D) à forme triangulaire ; la valve gauche est plus grande que la valve droite. La longueur moyenne atteint 0,8 mm (voir tabl. I). En vue dorsale, la carapace est allongée et les extrémités pointues. La largeur maximale représente environ un tiers de la longueur. La valve gauche débordé sur la valve droite. Le vestibule antérieur d'étendue variable est toujours plus large que le vestibule postérieur.

TABLEAU I. — Dimensions des carapaces adultes : longueur et hauteur (moyenne arithmétique et écart-type).

LOCALITÉ	SEXE	Nb. ex.	L	Nb. ex.	H (en %)
Jiblea	♂	7	0,89 ± 0,02	7	54,18 ± 1,03
	♀	25	0,83 ± 0,02	21	54,41 ± 1,99
Hotarele	♀	17	0,83 ± 0,02	14	55,39 ± 1,82
Pietrosani	♀	15	0,81 ± 0,02	12	56,08 ± 1,60

1. L'holotype de cette espèce est déposé à l'Institut Limnologique de l'Académie autrichienne des Sciences (voir DANIELOPOL, 1978b : 141). Des paratypes ont été déposés dans la collection carcinologique du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris.

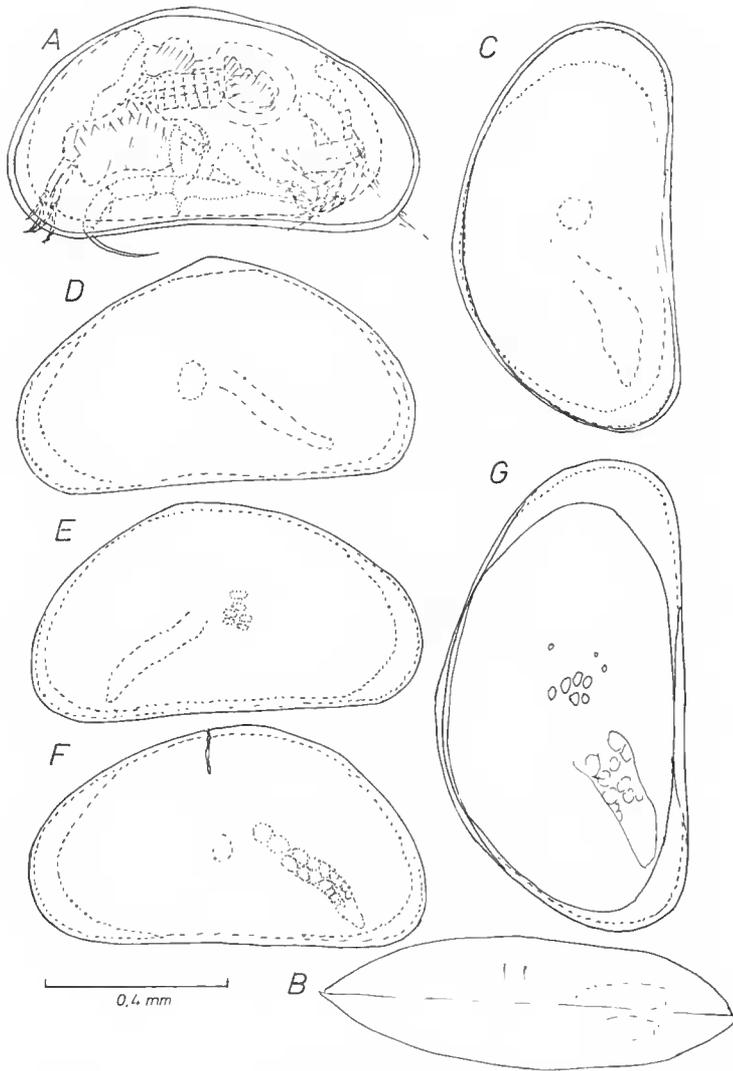


FIG. 4. — Carapaces et valves. A-F, *Pseudocandona serbani* n. sp. (A-E, ex. de Jiblea ; F, ex. de Hotarele) : A, ♂, vue générale ; B, ♂, carapace, vue dorsale ; C, ♀, carapace, vue latérale ; D, ♀, valve gauche, vue latérale ; E, ♀ (même exemplaire), valve droite, vue latérale ; F, ♀, valve gauche, vue latérale. — G, *Pseudocandona puteana* (ex. ♀ des environs de Skopje) : valve gauche, vue latérale.

La largeur maximale du vestibule antérieur ne dépasse pas 10 % de la longueur de la carapace. La valve gauche possède une protubérance dorsale de taille et de forme variables. Elle peut être de forme pointue et haute, ou plate et allongée. La hauteur maximale représente en moyenne plus de la moitié de la longueur de la carapace. La hauteur maximale varie en fonction de la variabilité de la protubérance dorsale. Celle-ci est située un peu en

arrière du centre de la carapace. Le bord ventral est droit ; le bord postérieur, largement arrondi, est plus haut que le bord antérieur ; le bord dorsal forme autour de la protubérance un angle large. Le passage du bord dorsal vers les bords antérieur et postérieur n'est pas marqué par des angles cardinaux. La surface de la carapace est couverte par des fovéoles plus profonds dans le tiers central autour des impressions des muscles adducteurs centraux. Les impressions des muscles adducteurs centraux sont placées en avant du centre de la carapace.

La valve droite est plus petite que la valve gauche ; le bord dorsal est droit et oblique en pente descendante vers l'avant, pouvant former des angles cardinaux ; le bord ventral est faiblement concave dans le tiers central.

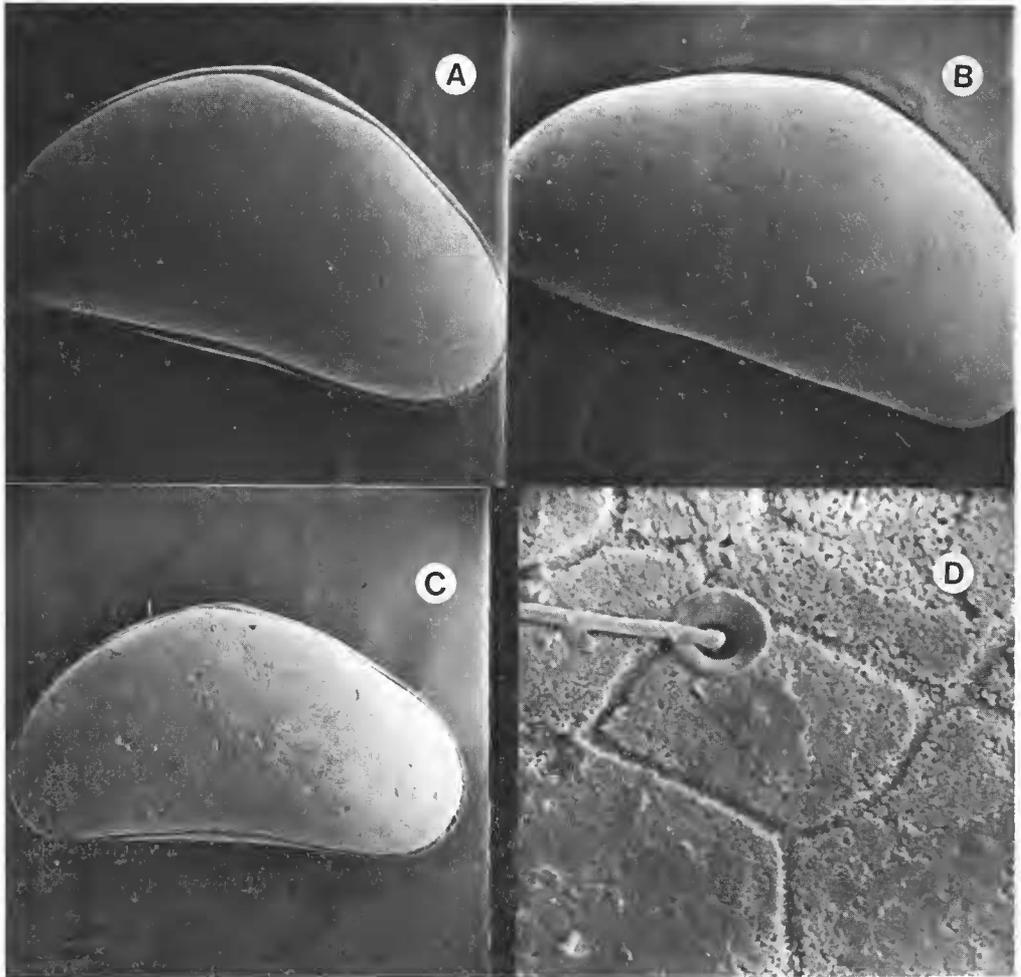


FIG. 5. — Carapace de *Pseudocandona serbani* n. sp. : A, adulte (ex. de Hotarele) (G 130  $\times$ ) ; B, adulte (ex. de Daesti) (G 130  $\times$ ) ; C, D, juvénile stade 8 (ex. de Jiblea), valve morte ayant la surface externe détruite par des Cryptogames (C, G 135  $\times$  ; D, G 640  $\times$ ).

Le dimorphisme sexuel est faible : la carapace femelle est plus petite que celle du mâle (voir tabl. 1). Le bord postérieur de la carapace est moins arqué chez la femelle que chez le mâle. La forme de la carapace diffère peu quelque soit l'origine du spécimen [comparer les exemplaires de Jiblea avec ceux de Hotarele (fig. 4, A-E ; 5, A-B) et voir les dimensions des exemplaires de Jiblea, Hotarele et Pietrosani dans le tableau 1].

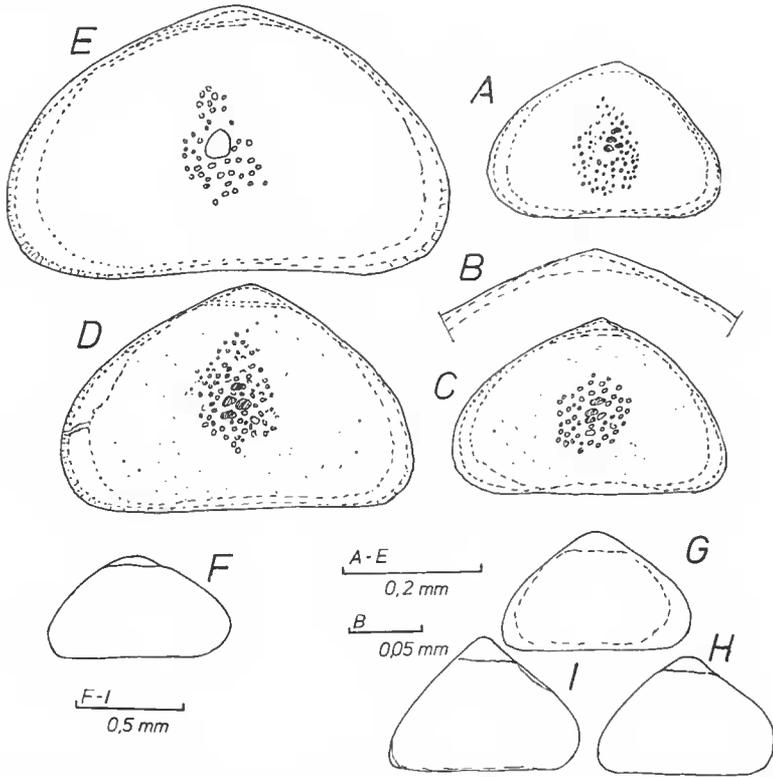


FIG. 6. — A-E, *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. juvénile de Jiblea), valve gauche : A, B, 5<sup>e</sup> stade ; C, 6<sup>e</sup> stade ; D, 7<sup>e</sup> stade ; E, 8<sup>e</sup> stade. — F-I, *Pseudocandona cavicola* (ex. de Krska Jama), carapaces et valves : F, I, carapaces ; G, H, valves.

Les juvéniles possèdent dès le 2<sup>e</sup> stade des carapaces triangulaires (fig. 6, A-E). Au 5<sup>e</sup> stade, la protubérance dorsale est déjà bien marquée (fig. 6, A, B). Une régression de la taille de la protubérance peut avoir lieu après la dernière mue chez certains exemplaires. L'ornementation de la carapace avec fovéoles dans le tiers central est présente dès le 5<sup>e</sup> stade (fig. 6, A, C-E). La croissance ontogénique de la carapace marque une tendance au développement de la partie postérieure avec courbure du bord postéro-dorsal. La position de la fixation des muscles adducteurs centraux se déplace de la moitié postérieure (au 5<sup>e</sup> stade) vers la partie antérieure (au 8<sup>e</sup> stade et à l'état adulte). Un faible dimorphisme sexuel de la carapace apparaît au 8<sup>e</sup> stade : la carapace du mâle est plus longue et plus courbée du côté postéro-dorsal que celle de la femelle.

La carapace des exemplaires morts est attaquée, très probablement par des Cryptogames (fig. 5, C, D), qui détruisent la couche chitineuse externe et provoquent la dissolution de la lame calcéaire.

*Antennule* (fig. 2 C, 7 A, 8 A, 9 A, B)<sup>1</sup> : Les rapports entre les longueurs des articles 2-7 sont de : 8 : 5, 5 : 7 : 8 : 9,5 : 10,5. Chaetotaxie : II = A-1e, P-O ; III = A-1m, P-O ; IV = A-2l, P-1m ; V = A-2l, P-1e ; VI = A-2l, 1 $\alpha$ , P-1l ; VII = 1G, 2l, Y<sub>a</sub>. La région hyaline de l'aesthetasque antennulaire y<sub>a</sub> représente un cinquième de la longueur totale. Le rapport entre les longueurs de la soie antennulaire G et de l'aesthetasque y<sub>a</sub> est : 1 : 1,25. Cet appendice ne présente pas de dimorphisme sexuel. On remarque qu'au 6<sup>e</sup> stade du développement postembryonnaire, l'antennule possède déjà cinq articles par le fait que les articles III-IV et V-VI ne sont pas encore séparés. Au 7<sup>e</sup> stade, les 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> articles sont individualisés, le 3<sup>e</sup> et le 4<sup>e</sup> restent encore soudés et ils portent une soie antérieure, médiale, courte et une soie distale longue. Le 5<sup>e</sup> article ne porte pas encore de soie postérieure. Au 8<sup>e</sup> stade le nombre des articles et des soies atteint la formule définitive ; les 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> articles croissent en longueur.

*Antenne* (fig. 7 B-H, 8 B, C, 9 C-E, 10) : Le protopodite présente du côté proximal sur la face postérieure une soie courte et poilue (Ps). L'exopodite a deux soies courtes et une soie longue qui ne dépasse pas l'extrémité du 1<sup>er</sup> article endopodial. L'endopodite du mâle a quatre articles ; les rapports entre leurs longueurs sont de : 1 : 0,40 : 0,23 : 0,21. Chaetotaxie : I = P-Y, 1m, 1l ; II = A-1e, P = y<sub>1</sub>, t<sub>1</sub>-t<sub>4</sub> ; III = y<sub>2</sub>, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, z<sub>1</sub>, z<sub>2</sub>, z<sub>3</sub> ; IV = y<sub>3</sub> + 1l, 1l, G<sub>m</sub>, G<sub>M</sub>. Le rapport entre les longueurs du 1<sup>er</sup> article endopodial et de la griffe G<sub>1</sub> est : 1 : 1,47. Les rapports entre les longueurs des griffes G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub>, sont de : 1 : 0,37 : 0,57. Le rapport G<sub>M</sub> : G<sub>m</sub> est : 1 : 0,44. La région hyaline de l'aesthetasque y<sub>3</sub> représente un dixième environ de la longueur totale de ce phanère. L'aesthetasque y est court ; sa longueur est de 40,27 % de la longueur du 1<sup>er</sup> article endopodial. Les soies t<sub>2</sub> et t<sub>3</sub> sont à boutons. La soie z<sub>1</sub> placée sur la face médiale est un peu plus développée que les soies z<sub>2</sub> et z<sub>3</sub> placées sur la face latérale. La soie interne du 1<sup>er</sup> article endopodial placée du côté postéro-distal dépasse de peu l'extrémité distale du 3<sup>e</sup> article endopodial. L'endopodite de la femelle diffère de celui du mâle par : la fusion des articles 2 et 3, l'absence de soies à boutons (t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>), les soies z placées sur la face latérale, les rapports entre les longueurs des griffes G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> de : 1 : 0,43 : 0,93, et entre celles des griffes G<sub>M</sub> et G<sub>m</sub> de : 1 : 0,68. L'aesthetasque y, court, ne dépasse pas l'extrémité distale du 1<sup>er</sup> article endopodial. La région hyaline représente environ un tiers de la longueur totale de ce phanère. Le dimorphisme sexuel de l'antenne n'apparaît qu'après la dernière mue, chez l'adulte. Au 7<sup>e</sup> stade il y a seulement deux soies t et deux soies z dont z<sub>1</sub> plus forte que z<sub>2</sub>. Au 8<sup>e</sup> stade chez le mâle et la femelle on trouve trois soies t dont t<sub>3</sub> courte, et trois soies z placées du côté latéral<sup>2</sup>.

1. t, II, III..., articles ; A, bord antérieur ; P, bord postérieur ; 0, 1, 2, 3, nombre de phanères ; E, face externe ; I, face interne ; D, bord distal ; e, soie « courte », ne dépassant pas l'extrémité distale de l'article suivant ; m, soie « moyenne » dépassant de peu l'extrémité proximale de l'article suivant ; l, soie « longue » dépassant largement l'article suivant.

2. A remarquer que dans ce travail les soies t sont numérotées par ordre d'apparition dans le développement ontogénique de l'antenne, à l'encontre de ce que j'avais décidé dans une publication antérieure (DANIELOPOL, 1978b).

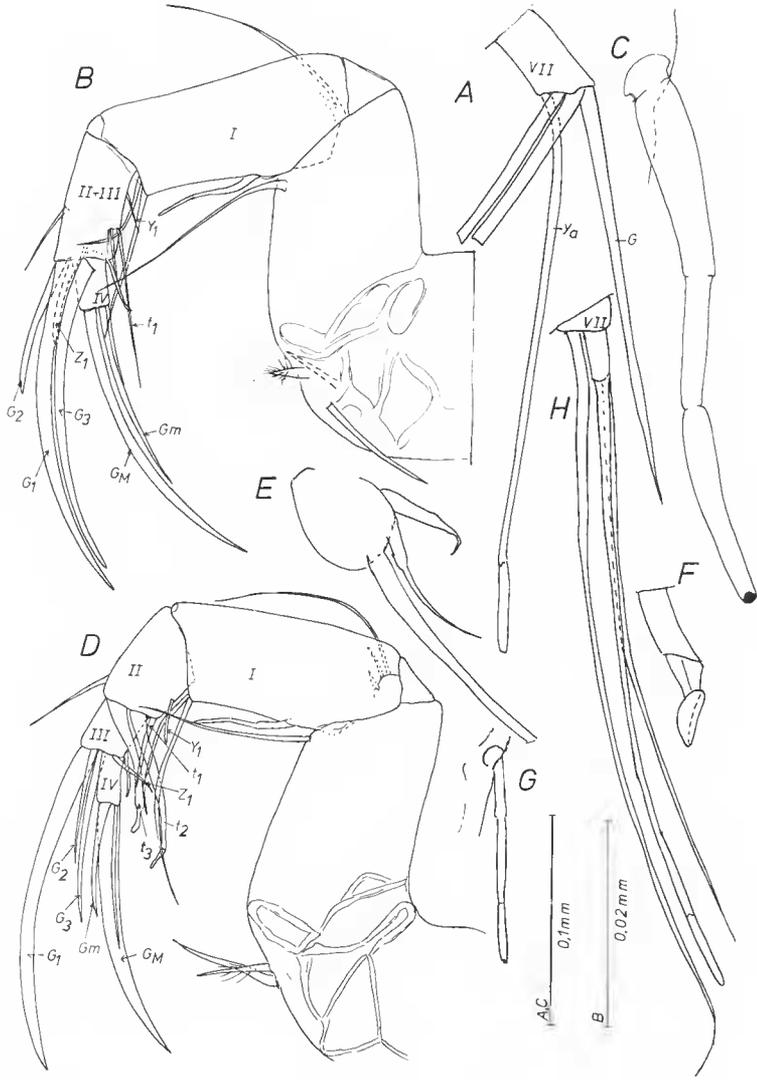


FIG. 7. — *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea) : A, ♂, antennule, extrémité distale ; B-H, antenne : B, ♀, vue générale ; C, ♀, aesthétaque « y » ; D, ♂, vue générale ; E, ♂, exopodite ; F, ♂, soie « t<sub>2</sub> », extrémité distale ; G, ♂, aesthétaque « y<sub>2</sub> » ; H, ♂, aesthétaque « y<sub>3</sub> » et soies distales « simples ».

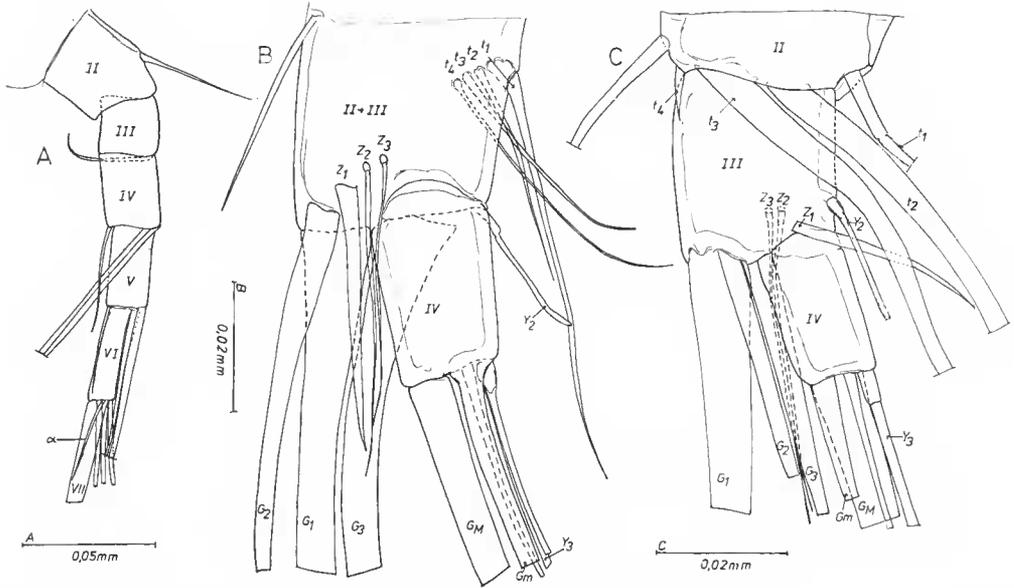


FIG. 8. — *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea) : A, ♂, antenne ; B, ♀, antenne, détail de l'endopodite ; C, ♂, antenne, détail de l'endopodite.

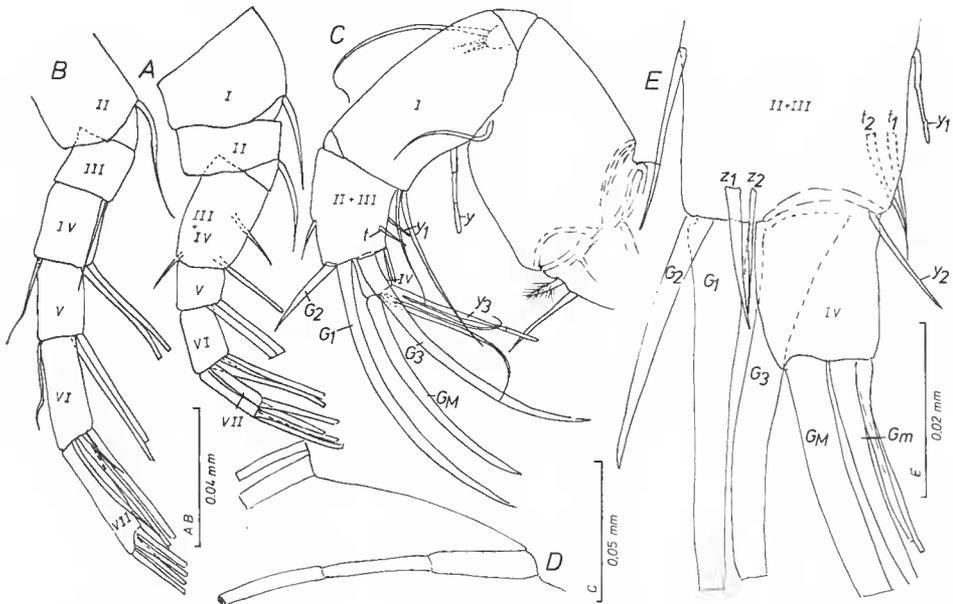


FIG. 9. — *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea) : A, antennule, juvénile 7<sup>e</sup> stade p.e. ; B, antennule juvénile 8<sup>e</sup> stade p.e. ; C, antenne, juvénile 7<sup>e</sup> stade p.e. ; D, antenne, aesthétaque « y », juvénile 7<sup>e</sup> stade p.e. ; E, antenne, détail de la région distale, juvénile 7<sup>e</sup> stade p.e.

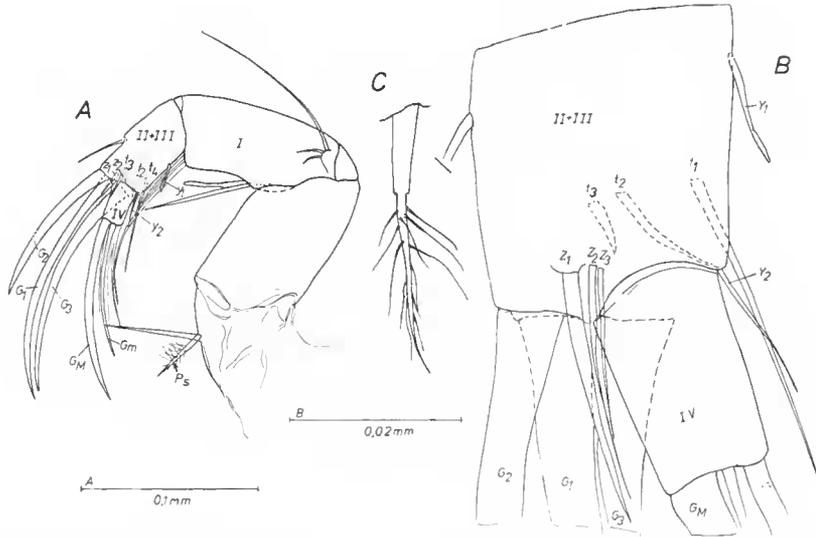


FIG. 10. — *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea), antenne, juvénile 8<sup>e</sup> stade ♂ : A, vue générale ; B, endopodite, détail ; C, soie « Ps ».

*Palpe mandibulaire* (fig. 11 A) : Les rapports entre les longueurs des trois derniers articles sont de : 1 : 1,5 : 0,75. Chaetotaxie : II = E-2m, I-3l, 1l, 1e ; III = E-3l, I-1e, 1m, D-2l ; IV = E-1l, 1G, I-1l, 2m.

*Maxillule* (fig. 11 C) : Quatre soies sur le bord distal de l'article proximal du palpe. Ces soies sont elles-mêmes poilues.

*Maxille* (fig. 11 B, D-F) : Le protopodite a deux soies longues inégales sur le bord interne et une soie longue sur le bord distal. L'endopodite femelle possède un sillon distal (reste d'une articulation entre deux articles endopodiaux). Les trois soies distales sont presque égales. Chez le mâle, le palpe préhensile droit est plus large que le gauche. Le bord externe du palpe droit est largement arrondi dans la moitié distale ; le palpe préhensile gauche a le bord externe moins courbé et l'extrémité distale plus allongée que le palpe droit.

*Premier thoracopode* (fig. 12 A) : Le protopodite et les deux premiers articles endopodiaux portent chacun une soie courte ; l'article distal porte une griffe centrale faiblement dentée sur le tiers distal. Le rapport entre les longueurs du 1<sup>er</sup> endopodite et de la griffe distale est : 1 : 1,4.

*Deuxième thoracopode* (fig. 12 B) : Le protopodite porte une soie du côté interne et deux soies du côté externe. Le 1<sup>er</sup> article endopodial est dépourvu de soies. Les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> articles sont fusionnés sur le bord externe ; on remarque un sillon, reste de l'articulation entre ces deux articles ; le côté distal porte une soie qui représente les quatre cinquièmes de la longueur de l'article 2 + 3. Le 4<sup>e</sup> article endopodial a deux soies longues et une soie courte. Cette dernière atteint ou dépasse de peu la longueur du 4<sup>e</sup> article.

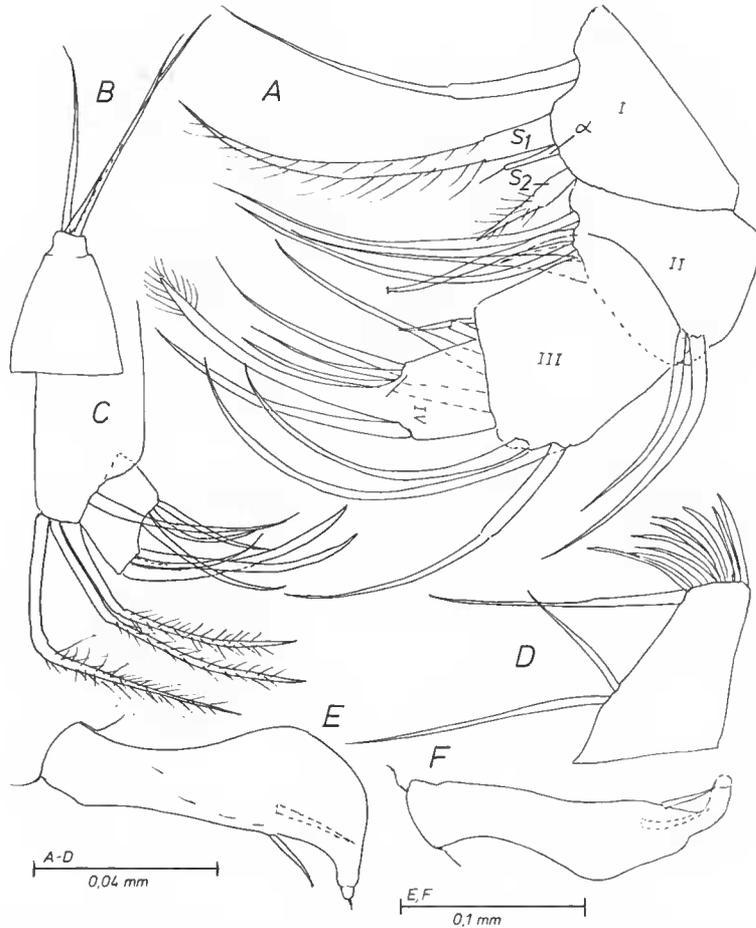


FIG. 11. — *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea) : A, ♀, mandibule, palpe ; B, ♀, maxille, endopodite ; C, ♂, maxillule, palpe ; D, ♂, maxille, protopodite région distale ; E, ♂, maxille, endopodite, palpe préhensile droit ; F, ♂, maxille, endopodite, palpe préhensile gauche.

*Furca et squelette furcal* (fig. 12 C, D) : Le bord antérieur du tronc furcal est droit, le bord postérieur largement courbé dans le tiers proximal. Les deux griffes distales sont pourvues chacune de deux groupes de denticules sur le bord postérieur. La griffe antérieure représente la moitié du tronc furcal. La griffe postérieure est de  $\frac{1}{5}$ <sup>e</sup> plus courte que la griffe antérieure. La soie postérieure, longue, atteint les deux tiers de la longueur de la griffe antérieure. Le squelette furcal du côté proximal possède deux bras courts qui forment un angle de moins de 90°.

*Région génitale femelle* (fig. 15 F) : Elle forme deux lobes digitiformes (lg) dont un antérieur petit (m) et un postérieur plus grand (M). Le bord distal de l'orifice génital (O.g.) se trouve sur la face latérale droite.

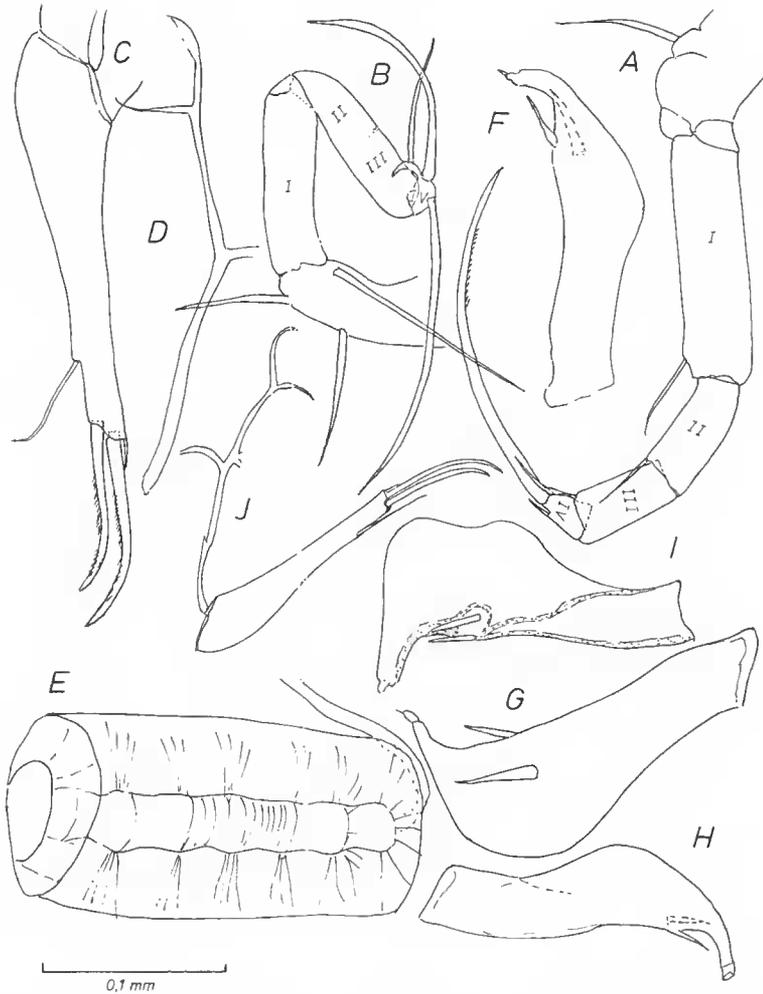


FIG. 12. — A-E, *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. de Jiblea) : A, ♂, 1<sup>er</sup> thoracopode ; B, ♂, 2<sup>e</sup> thoracopode ; C, ♂, furca ; D, ♀, squelette interne furcal ; E, ♂, organe de Zenker. — F, G, *Pseudocandona eremita* (ex. de Suncuius) : F, ♂, palpe préhensile gauche de la maxille ; G, ♂, palpe préhensile droit. — H-J, *Pseudocandona puteana* (ex. d'un puits des environs de Skopje) : H, ♂, palpe préhensile gauche de la maxille ; I, ♂, palpe préhensile droit ; J, ♂, furca et squelette furcal.

*Organe de Zenker* (fig. 12 E) : Il est formé par sept étages de spicules sclérifiés. L'extrémité distale est en forme d'entonnoir.

*Hémipénis* (fig. 13) : Le péniférum possède un lobe latéral (a) carré ; le lobe distal de la face médiale a des extrémités arrondies. Le lobe D (h) dépasse l'extrémité distale de la face médiale du péniférum. La pièce M a la moitié proximale plate très large, la moitié distale avec une tubérosité proximale et un bras latéral distal. L'extrémité distale possède

des rainures qui soutiennent une membrane mince difficile à maintenir intacte pendant la dissection de l'hémipénis ; la rainure sclérifiée qui traverse le bras latéro-distal porte à son extrémité un seul groupe de denticules. La forme des denticules sclérifiés est variable. Chez les individus pubères la pièce M est à peine sclérifiée. Par contre, la région à denticules chez les exemplaires sexuellement matures est très constante (comparer la pièce M des exemplaires de Jiblea, Daesti et Bucarest). La bourse copulatrice (e) est allongée, conique, avec la pointe distale dépourvue d'épinc latérale.

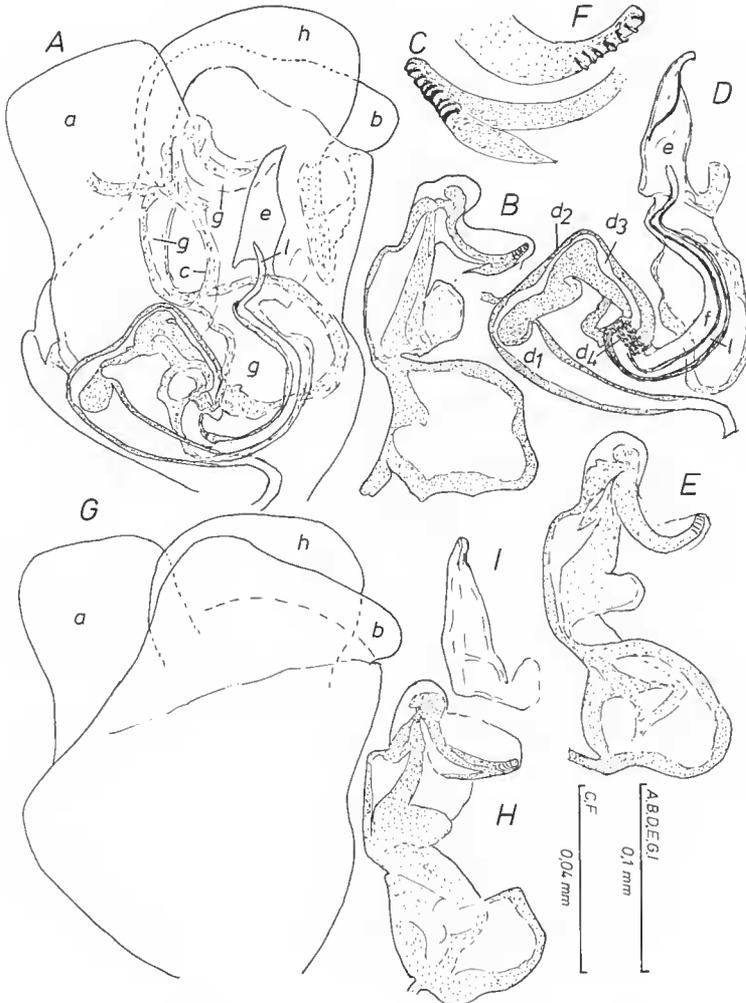


FIG. 13. — Hémipénis de *Pseudocandona serbani* n. sp. (A-D, ex. de Jiblea ; E, F, ex. de Daesti ; G-I, ex. de Bucarest) : A, pièce droite, vue générale, face latérale ; B, C, E, F, H, pièce M, vue générale et détails de la région tactile distale ; D, labyrinthe avec tube copulateur, manchon et bourse copulatrice ; G, pièce gauche, vue générale, face médiale ; I, bourse copulatrice.

DISCUSSION

*Pseudocandona eremita* (Vejdovsky), d'après la description de VAVRA (1891) qui a étudié des exemplaires de Prague (la localité-type), diffère de *Pseudocandona serbani* n. sp. femelle par la taille plus grande de la carapace (longueur 0,9 mm, hauteur 0,52 mm), par la longueur plus grande de la soie interne du 1<sup>er</sup> article endopodial, insérée du côté postéro-distal et qui dépasse largement le bord distal de l'article endopodial distal.

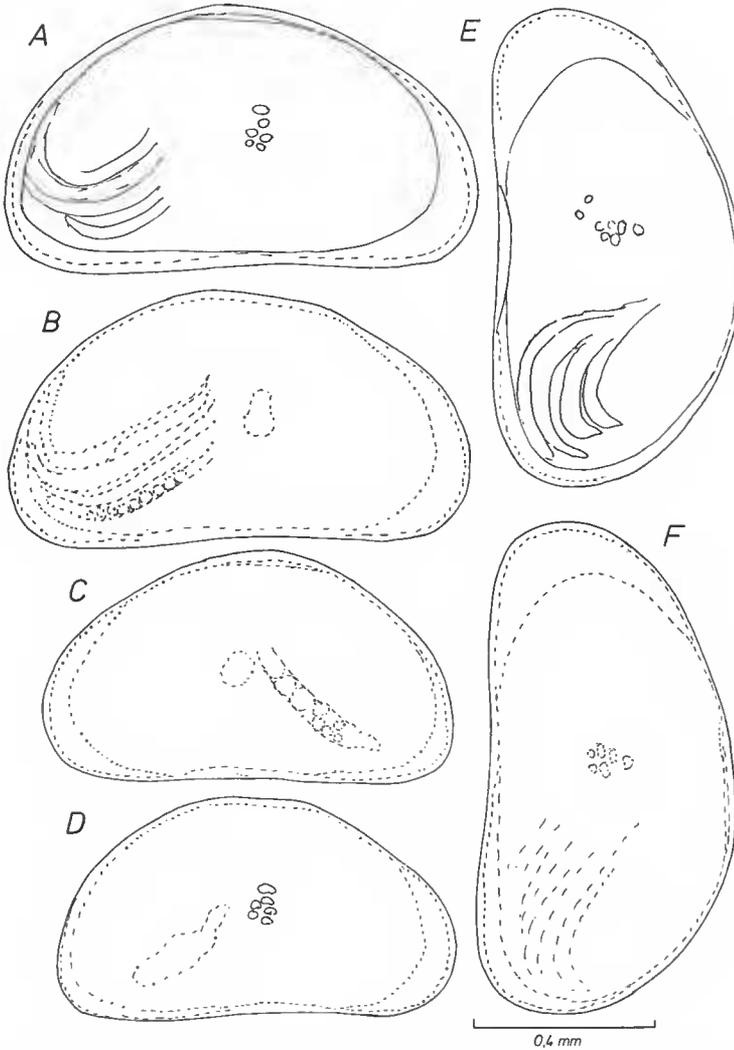


FIG. 14. — Valves en vue latérale. A-D, *Pseudocandona eremita* (ex. de Suneuius) : A, ♂, valve gauche ; B, ♂, valve droite ; C, ♀, valve gauche ; D, ♀, valve droite. — E-F, *Pseudocandona puteana* (ex. ♂ des environs de Skopje) : E, valve droite ; F, valve gauche.

*Pseudocandona* aff. *szöcsi* Farkas, connue seulement par des femelles en Basse-Autriche, diffère de *Pseudocandona serbani* n. sp. par la forme du bord distal de son orifice génital; ce bord est concave (fig. 15 E).

*Pseudocandona eremita* de Suncuius possède une carapace (fig. 14 A-D) plus grande que celle de *P. serbani* n. sp. (la femelle dépasse 0,9 mm; le mâle mesure 1,04 mm). Sur l'hémipénis (fig. 15 A-C), le lobe distal de la face médiale est plus large et pointu du côté ventral, le bord distal présente un creux central. La pièce M a un bras latéro-distal pourvu de deux groupes de denticules; la bourse copulatrice, mince, conique, a une languette pointue du côté latéro-distal (voir flèche).

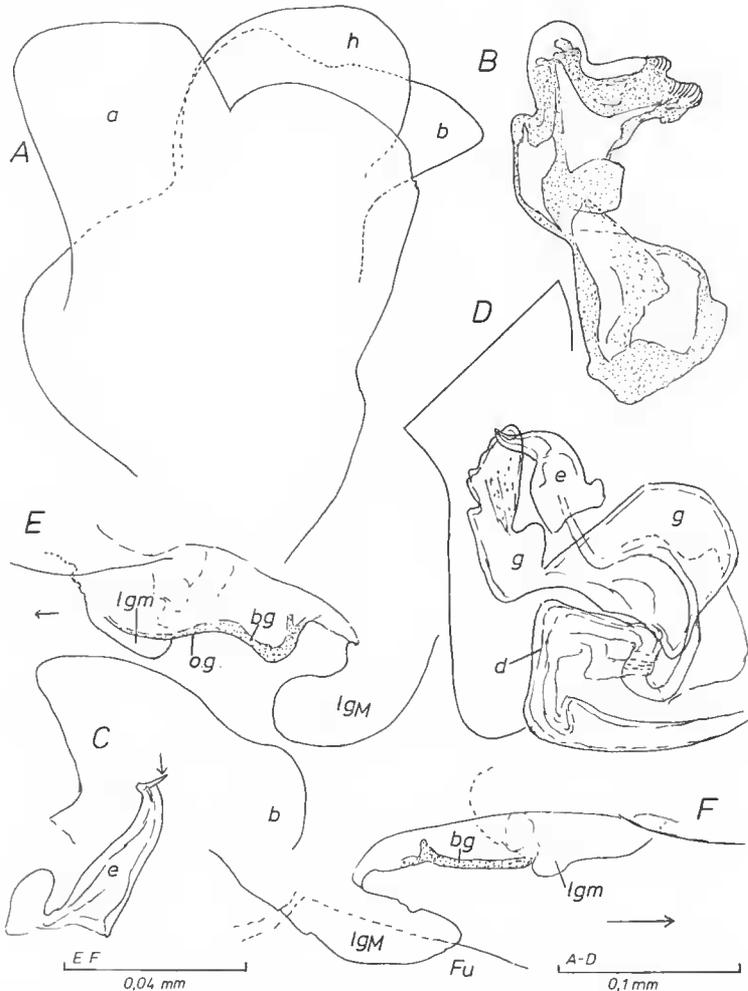


FIG. 15. — A-C, *Pseudocandona eremita* (ex. de Suncuius), hémipénis : A, vue générale ; B, pièce M ; C, bourse copulatrice et lobe distal de la face médiale. — D, *Pseudocandona puteana* (ex. des environs de Skopje), hémipénis, face médiale, lobe M, labyrinthe et bourse copulatrice. — E, *Pseudocandona* aff. *szöcsi* (ex. ♀ de Fisehamend), lobe génital. — F, *Pseudocandona serbani* n. sp. (ex. ♀ de Hotarele), lobe génital.

*Ps. puteana* Klie possède des carapaces (fig. 4 G, 14 E, F) encore plus grandes que celles de la nouvelle espèce, avec le bord dorsal largement arrondi ; le mâle et la femelle dépassent 1 mm de longueur. La soie interne du 1<sup>er</sup> article endopodial ne dépasse pas l'extrémité de l'article suivant. Le palpe préhensile droit du mâle présente un bord externe à double convexité (fig. 12 G, I). Le palpe gauche (fig. 12 F, H) ressemble à celui de *Ps. serbani* n. sp.

La furca de *Ps. puteana* (fig. 12 J) présente un tronc furcal plus court et des griffes distales plus courbées. La griffe antérieure représente  $5,6/10^e$  de la longueur du tronc furcal. La soie postérieure représente  $4/10^e$  de la longueur du tronc furcal et  $6,5/10^e$  de la griffe antérieure. Le tiers proximal du squelette furcal a deux bras courts placés à  $90^o$ . Le lobe distal de la face médiale du péniférum (fig. 19 B) est droit du côté ventral, et largement arqué du côté dorso-distal ; le lobe D dépasse de peu le côté médial ; la pièce M (fig. 15 D) est dépourvue de bras latéral du côté distal, le bord distal est ondulé et oblique. La bourse copulatrice (fig. 15 D) est petite et en forme de bonnet ; le tiers distal est courbe du côté ventral.

Chez *Pseudocandona dispar* (Hartmann) la carapace est triangulaire ; la hauteur maximale atteint un sixième de la longueur ; la soie interne du 1<sup>er</sup> article endopodial antennaire est courte et ne dépasse pas l'extrémité distale de l'article suivant. La soie postérieure furcale courte représente le quart de la longueur du tronc furcal.

#### ***Pseudocandona pretneri* Danielopol, 1978**

Cette espèce a été trouvée dans une source karstique de Rak. Cette source est située entre les poljes de Planina et Cerknica près de Postojna en Yougoslavie (voir carte, *in* HABIC, 1969, fig. 2).

Le seul exemplaire mâle, vivant, pêché dans cette source était dépourvu d'œil ce qui m'a suggéré qu'il s'agissait d'un animal hypogé expulsé par l'eau souterraine qui arrive du bassin de la Pivka. Une carapace appartenant à un exemplaire juvénile a été trouvée dans la grotte Planina qui est aussi alimentée par la Pivka. L'espèce est remarquable par sa carapace triangulaire et la structure de son antenne. Une autre espèce triangulaire, *Ps. trigonella* (Klic, 1931), a été décrite dans la grotte de Postojna. Enfin, à une centaine de kilomètres dans la région karstique de la vallée de Krka, KLIE (1935) a décrit une autre *Pseudocandona* à carapace triangulaire (*Ps. cavicola*), provenant de la grotte de Krska.

#### DESCRIPTION

*Carapace* (fig. 17 A, B) : Forme triangulaire ; longueur maximale 0,9 mm, hauteur 63 % de la longueur, largeur 38 % de la longueur ; la valve gauche, plus grande que la valve droite, présente une protubérance dorsale qui atteint 12 % de la hauteur maximale. Le bord postéro-dorsal est largement courbé, le bord antéro-dorsal et le bord ventral sont droits. Le vestibule antérieur représente 15 % de la longueur maximale de la valve. La zone de fusion dans la partie antérieure est étroite, avec des canaux marginaux courts. La surface de la carapace est couverte de fovéoles plus profonds dans le tiers central autour des impressions des muscles adducteurs centraux. Le bord intercardinal de la valve droite est droit.

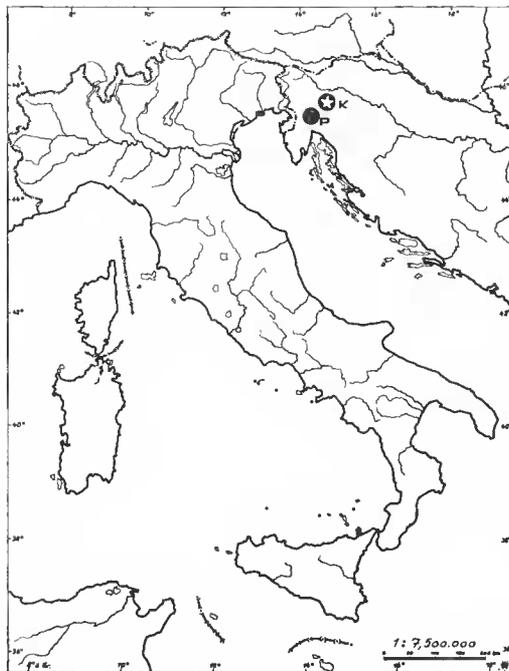


FIG. 16. — Stations d'où proviennent *Pseudocandona pretneri* (point noir) et *Pseudocandona cavicola* (point noir à étoile). P, Pivka-Rak ; K, Krska Jama.

*Antennule* (fig. 17 D) : Les rapports entre les longueurs des articles 2-7 sont : 2 : 1 : 1,4 : 1,4 : 1,6 : 1,4. Les articles 2 et 3 sont plus larges que longs ; le 4<sup>e</sup> article est carré, les articles 5-7 sont plus longs que larges. Chaetotaxie : II = A-1m, P-O ; III = A-1m, P-O ; IV = A-2l, P-1c ; V = A-2l, P-1c ; VI = 2l +  $\alpha$ , P-1c ? ; VII = 1G, 2l +  $y_a$ . La longueur des poils « moyens » (m) des articles 2 et 3 est à peu près équivalente à la longueur des deux derniers articles antennulaires. Les poils « longs » atteignent ou dépassent le double de la longueur des articles 2-7 antennulaires. L'aesthetasque  $y_a$  est très long (8 fois la longueur de l'article distal). La région hyaline est très courte, 7,14 % de la longueur totale de ce phanère.

*Antenne* (fig. 18 A-D) : L'endopodite a 3 articles. Le 2<sup>e</sup> article, soudé au 3<sup>e</sup>, est très court par rapport à d'autres Candoninae (voir fig. 7 D, l'antenne mâle de *Pseudocandona serbani* n. sp.). Chaetotaxie : I = A-O, P-y, 1l, 1m ; II + III = A-1m, G<sub>1</sub>, G<sub>2</sub>, G<sub>3</sub> ; P-t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, z<sub>1</sub>, z<sub>2</sub>, z<sub>3</sub>, y<sub>1</sub>, y<sub>2</sub> ; IV = G<sub>m</sub>, G<sub>m</sub>, y<sub>3</sub> + 1l, 1l. Le rapport des longueurs de l'aesthetasque y et du 1<sup>er</sup> article endopodial est de 0,47. La région hyaline représente 45 % de la longueur totale de l'aesthetasque. Les griffes distales sont très longues. La longueur de la griffe G<sub>1</sub> représente 2,6 fois la longueur du 1<sup>er</sup> article endopodial. Les trois soies t sont de type « simple » ; il n'y a pas de soies à boutons. La soie z est placée sur la face médiale. La griffe G<sub>2</sub>, courte, dépasse de peu la longueur de l'article endopodial distal. Les griffes G<sub>3</sub> et G<sub>m</sub>

représentent respectivement le tiers de la longueur de la  $G_1$  et de la  $G_M$ . L'aesthetasque  $y_3$  représente les deux tiers de la longueur de la  $G_M$ .

*Palpe mandibulaire* (fig. 17 E) : Chaetotaxie : II = 1-3l, 1m, 1c ; E-2l. III = 1-1l, 1e ; D-2l ; E-2l, 1m. IV = 1G<sub>c</sub>, 1G<sub>e</sub>, 2-3l.

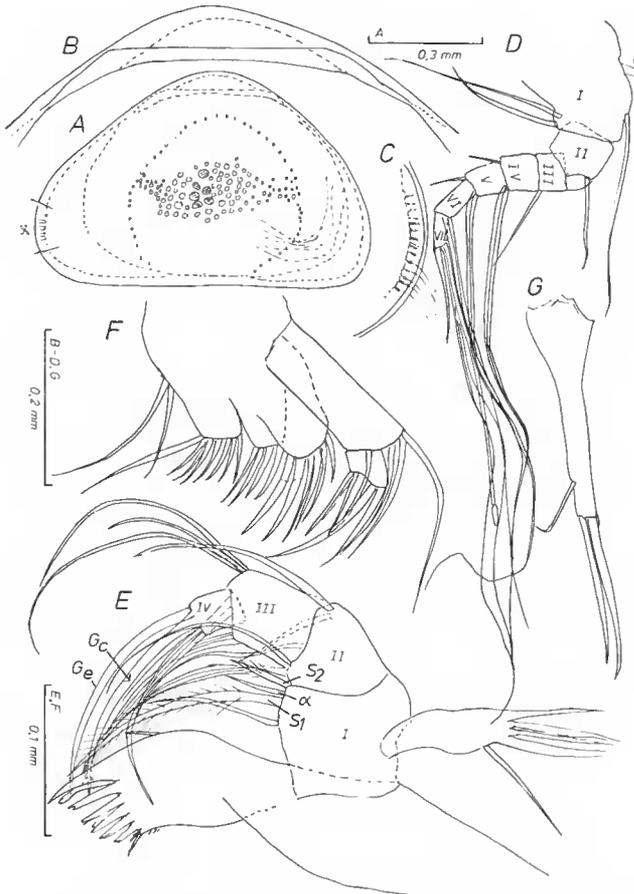


FIG. 17. — *Pseudocandona pretneri* (ex. ♂ de la source de Rak) : A, valve gauche, vue générale ; B, valve gauche, détail du bord dorsal ; C, valve gauche, détail de la zone de fusion antérieure (x) ; D, antenne ; E, mandibule ; F, maxillule ; G, furca.

*Maxillule* (fig. 17 F) : Palpe maxillulaire à quatre soies distales sur l'artiele proximal. Endite proximal (interne) à deux soies longues sur le bord interne et une soie longue distale.

*Furca* (fig. 17 G) : Bord postérieur faiblement courbé dans le tiers proximal. La griffe antérieure représente trois quarts de la longueur du tronc fureal. La soie postérieure représente 37,5 % de la longueur de la griffe antérieure.

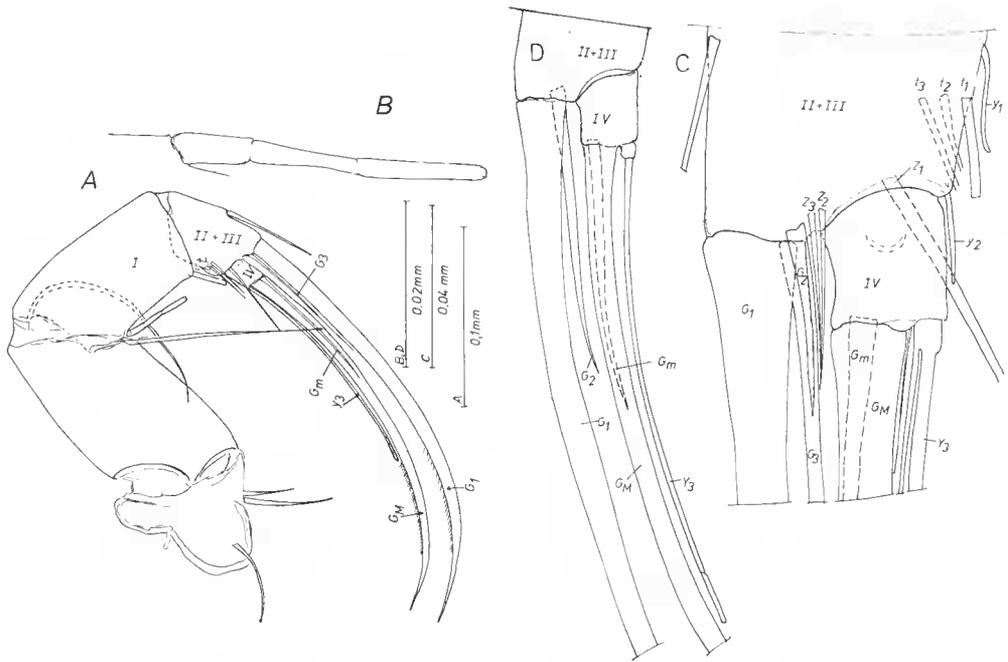


FIG. 18. — *Pseudocandona pretneri*, antenne (ex. ♂ de la source de Rak) : A, vue générale ; B, aesthé-  
tasque y ; C, extrémité distale de l'endopodite, face latérale ; D, *id.*, face médiale.

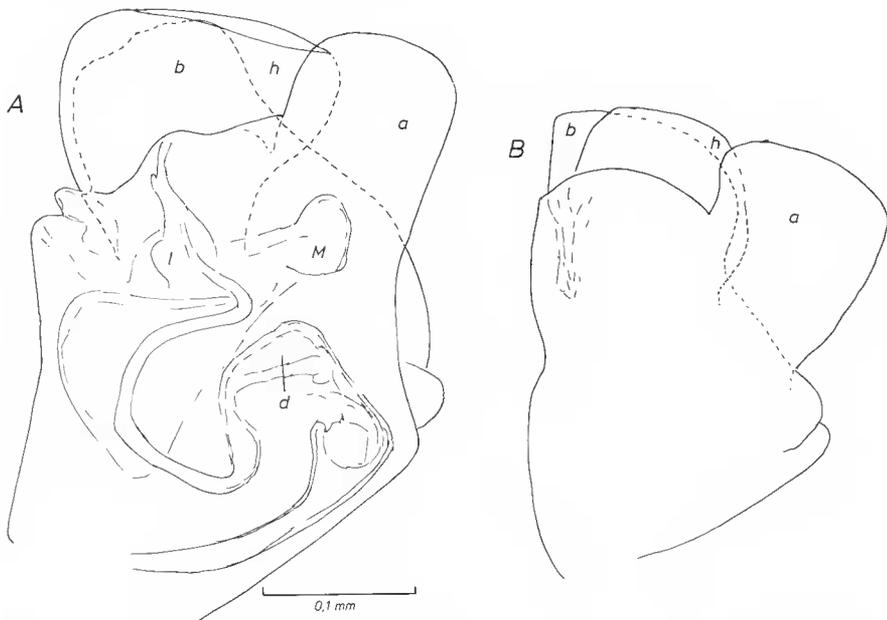


FIG. 19. — A, *Pseudocandona pretneri* (ex. ♂ de la source de Rak), hémipénis ;  
B, *Pseudocandona puteana*, hémipénis.

Organe de Zenker à sept étages de spicules.

*Hémipénis* (fig. 19 B) : Le lobe latéral (a) largement arrondi. Le lobe D (h) élargi du côté distal dépasse de peu le lobe distal de la face médiale. Celui-ci est carré et atteint presque la hauteur du lobe latéral. La bourse copulatrice et la pièce M ne sont pas bien visibles.

#### DISCUSSION

*Pseudocandona pretneri* Danielopol ressemble à *Ps. trigonella* Klie et *Ps. cavicola* Klie par la forme triangulaire de la carapace et par la présence de 2 + 3 soies internes sur le 2<sup>e</sup> article du palpe mandibulaire. *Ps. trigonella* trouvée dans la grotte de Postojna diffère de *Ps. pretneri* par la taille réduite de la carapace, 0,5 mm de longueur, ainsi que par la longueur réduite des griffes antennaires distales. La longueur de la G<sub>1</sub> dépasse seulement de moitié la longueur du 4<sup>er</sup> article endopodial.

*Ps. pretneri* ressemble beaucoup à *Ps. cavicola* Klie trouvée dans la grotte Krška Jama sur la Krka près de Ljubljana. La carapace triangulaire de cette dernière espèce possède une tubérosité dorsale de grandeur variable. KLIE (1934) avait figuré une tubérosité très réduite. Dans le matériel que j'ai examiné j'ai trouvé des exemplaires dont la tubérosité varie entre 11 et 17 % de la hauteur maximale de la carapace (fig. 16 F-I). Les 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> articles antennulaires de *Ps. cavicola* sont plus longs que larges. Le mâle de *Ps. cavicola* et la femelle de *Ps. pretneri* ne sont pas connus. Initialement, quand j'ai examiné l'exemplaire de Rak, j'avais donné comme caractéristiques spécifiques la taille importante de la protubérance dorsale et la forme des articles antennulaires. Mais le matériel récent de *Ps. cavicola* de la localité-type, mis à ma disposition par R. EDER, m'a montré que la protubérance dorsale peut être très développée aussi chez *Ps. cavicola*. Il n'est donc pas exclu que l'espèce *Ps. pretneri* Danielopol soit synonyme de *Ps. cavicola* Klie.

L'antenne de *Ps. pretneri* est remarquable par l'absence de soies à boutons chez le mâle, la présence de trois soies t seulement et l'absence de séparation entre le 2<sup>e</sup> et le 3<sup>e</sup> article endopodial. Si on compare cette antenne avec celle du juvénile au 8<sup>e</sup> stade post-embryonnaire de *Pseudocandona serbani* n. sp. (fig. 10 A, B), on remarque des caractéristiques semblables. On peut donc penser que l'antenne de l'adulte de *Ps. pretneri* a subi un blocage partiel du développement de cet organe après la dernière mue. J'ai décrit (1977-1978) un cas semblable chez *Mixtacandona juberthiae* Danielopol. Chez cette dernière espèce, le blocage du développement intervient à une étape plus tardive que chez *Ps. pretneri*, ainsi, les quatre soies t sont présentes et la paroi entre les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> articles est à moitié formée. Les soies t<sub>2</sub> et t<sub>3</sub> chez *Pseudocandona pretneri* restent de type « simple ». Par rapport à *Pseudocandona serbani* n. sp. (fig. 2 C), les soies antennulaires des articles 4-7 sur le bord antérieur sont très longues. S'agit-il d'une adaptation à la vie dans un habitat non interstitiel à l'intérieur du karst ? Jusqu'à présent, la morphologie de la carapace ou des appendices de toutes les espèces de Candoninae connues des eaux libres des grottes est semblable à celle des espèces interstitielles.

### Remerciements

Je remercie toutes les personnes qui m'ont aidé à réaliser ce travail : mes collègues D. DANCAU, I. TABACARU et E. SERBAN (Bucarest) qui m'ont accompagné sur le terrain ; MM. les Prs G. HARTMANN (Hamburg), et H. LÖFFLER (Vienne), les Drs A. ABSOLON (Prague) et G. CARBONNEL (Lyon) qui ont mis du matériel à ma disposition ; MM. les Drs E. PRETNER (Postojna), PETKOVSKI (Skopje), V. KULHAVY (Prague) et R. EDER (Vienne) qui m'ont aidé à récolter des exemplaires de *Pseudocandona*. J'exprime également toute ma gratitude à M. P. ANEHLT (Vienne) qui a effectué les photographies au MEB, à M<sup>lle</sup> R. REICH (Vienne), à MM. les Drs M. STRASKRABA (Prague), J. PHILIPON (Alger), J. P. COLIN (Bègles), T. PETKOVSKI (Skopje) et au Pr Cl. DELAMARE-DEBOUTTEVILLE (Brunoy) pour leur aide technique et pour la révision de l'ensemble du manuscrit. Enfin, je remercie la « Verband der Wissenschaftlichen Gesellschaften österreichs » qui m'a offert une subvention pour effectuer cette étude.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABSOLON, A., 1973. — Ostracoden aus einigen Profilen spät- und postglazialer Karbonatablagerungen in Mitteleuropa. *Mitt. Bayer. Staatssaml. Paläont. Hist. Géol.*, **13** : 47-94.
- BRONSTEIN, Z. S., 1939. — On the origin of the Ostracod fauna in the lake Baikal. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*, **25** (4) : 333-337.
- 1947. — Faune de l'URSS : Crustacés II (4). Ostracodes des eaux douces. *N. S.* **31** : 1-334.
- CARBONNEL, G., 1969. — Les ostracodes du Miocène rhodanien. *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, **32** : 1-469.
- CVETKOV, L., 1966. — Ostracodes de la Thrace. *Die Fauna Thrakiens*, **3** : 293-302.
- DANIELOPOL, D. L., 1971. — Quelques remarques sur le peuplement ostracodologique des eaux souterraines d'Europe. *In* : OERTLI, H. J. (éd.), Paléoécologie des Ostracodes. *Bull. Cent. Rech. Pau — SNPA*, **5**, suppl. : 179-190.
- 1972. — On the probable belonging of some fossil Candona to the group Mixta Klie, 1938 (Ostracoda-Podocopida). *Proc. I.P.U.*, **23rd Int. Geol. Congress** : 123-126.
- 1977-1978. — Ostracodes hypogés du Sud de la France. 1. *Mixtacandona juberthieae* n. sp. *Int. J. Spéleol.*, **9** : 235-249.
- 1978a. — Ostracodes du Sud de la France. 2. *Pseudocandona simililampadis* n. sp. *Int. J. Spéleol.*, **10** : 5-71.
- 1978b. — Über Herkunft und Morphologie der Süßwasser-hypogäischen Candoninae (Crustacea, Ostracoda). *Sber. Österr. Akad. Wiss. Math. Nat. Kl.*, Abt. I, **187** : 1-162.
- DANIELOPOL, D. L., & L. CVETKOV, 1979. — Trois nouvelles espèces du genre *Mixtacandona* (Ostracoda, Cyprididae, Candoninae). *Hydrobiologia* (sous presse).
- FARKAS, H., 1957. — *Candona szocsi* n. sp., eine neue Ostracoden-Art der Rostrata-Gruppe aus der ungarischen Brunnen-Fauna. *Zool. Anz.*, **160** : 110-112.
- HABIČ, P., 1969. — The underground stream of Javorniki and the water supply of Postojna. *Naše Jame.*, **10** : 47-54.
- HARTMANN, G., 1964. — Asiatische Ostracoden. Systematische und zoogeographische Untersuchungen. *Int. Rev. ges. Hydrobiol.*, suppl. 3 : 115 p.
- HARTWIG, W., 1901. — Die Arten der Ostracoden Unterfamilie Candoninae der Provinz Brandenburg. *Sitz. Ber. Ges. naturf., Freunde Berlin*, **4** : 87-125.
- JANCARIK, A., 1951. — Nový nález lasturnatky *Candona eremita* Vejdovsky, 1882. *Sb. Klubu přír.*, Brno, **29** : 232-235.

- KLIE, W., 1931. — Zwei neue Arten der Ostracoden Gattung *Candona* aus unterirdischen Gewässern im südsüdlichen Europa. *Zool. Anz.*, **96** : 161-168.
- 1935. — Drei neue Höhlenostracoden aus der Umgebung von Laibach. *Zool. Anz.*, **111** : 189-198.
- 1936. — Neue Candoninae (Ostr.) aus dem Grundwasser von Belgien. *Bull. Mus. r. Hist. Belg.*, **12**, **13** : 1-13.
- 1938a. — Ostracoden aus dem Grundwasser der oberrheinischen Tiefebene. *Arch. Naturgesch.*, N. F., **7** : 1-28.
- 1938b. — Krebstiere oder Crustacea III. Ostracoda, Muschelkrebse. In : DAHL, Die Tierwelt Deutschlands. **34** : 1-230.
- 1939. — Studien über Ostracoden aus dem Ohridsee : I. *Arch. Hydrobiol.*, **35** : 28-45.
- 1940. — Zur Kenntnis der Ostracodenarten *Candona eremita* (Vejd.) und *C. reducta* (Alm). *Mitt. Höhl.- u. Karstforsch.*, **1** : 24-29.
- 1943. — Ostracoden aus dem Grundwasser der Umgebung von Kolozvar. *Fragm. Faun. Hung.*, **6** : 35-41.
- KRSTIC, N., 1972. — Genus *Candona* (Ostracoda) from Congeria beds of southern pannonian basin. *Serbian. Acad. Sci. and Arts Monogr.*, **140** (39) : 1-145.
- LÖFFLER, H., 1960. — Die Entomostrakenfauna der Ziehbrunnen und einiger Quellen des nördlichen Burgenlandes. *Wiss. Arb. Burgenld.*, **24** : 1-32.
- 1964. — Beitrag zur Kenntnis der Entomostraken burgenländischer Brunnen und Quellen (südl. Burgenland). *Wiss. Arb. Burgenland.*, **31** : 156-169.
- LÖFFLER, H., & D. L. DANIELOPOL, 1978. — Ostracoda. In : J. ILLIES (ed.), *Limnofauna Europaea*. G. Fischer Verlag., Stuttgart : 196-208 p.
- MANDELSTAM, M. I., & G. F. SCHNEIDER, 1963. — Petrified Ostracods of the USSR Family Cyprididae. State Science — Technical Publishing House, Oil and Mineral Fuels Publications Section, *Leningrad. Publs*, **203** : 242 p.
- MAZEPOVA, G. F., 1970. — A new species of Ostracodes from the Baikal lake and its relations to the Transcaucasian subterranean fauna. *Zool., J.*, **49** : 1632-1637.
- MIKULIC, F., 1961. — Neue Arten *Candona* aus dem Ohridsee. *Bull. Mus. Hist. Nat. Belgrad*, **17 B** : 87-108.
- MÜLLER, G. W., 1912. — Ostracoda. In : SCHULZE, F. E., *Das Tierreich.*, **31** : 1-434.
- 1900. — Deutschlands Süßwasserostracoden. *Zoologica*, **30** : 1-112.
- PETKOVSKI, T., 1966. — Ostracoden aus einigen Quellen der Slowakei. *Acta Mus. Maced. Sci. Nat.*, **10**, **4** (87) : 91-107.
- 1969. — Einige neue und bemerkenswerte Candoniane aus dem Ohridsee und einigen anderen Fundorten in Europa. (Crustacea-Ostracoda). *Acta Mus. Maced. Sci. Nat.*, **9**, **5** (95) : 81-110.
- PUSCARIU, V., 1951. — Contribuții la cunoașterea raspindirii geografice a Ostracodelor de apa dulce din R.P.R. *Bul. Acad. R.P.R. Sec. Biol. Agro. Geol. Geogr.*, **3** : 667-678.
- RONNEBERGER, D., 1975. — Zur Kenntnis der Grundwasserfauna des Saale-Einzugsgebietes (Thüringen). *Limnologica*, **9** : 323-419.
- SCHNEIDER, G. F., 1956. — Contributions to Paleontology. New families and genera. Izdat VSEGEI, N. S. Paleontology (apud MANDELSTAM & SCHNEIDER, 1963).
- SERBAN, E., 1972. — Bathynella (Podophallocarida Bathynellacea). *Trav. Inst. Spéol. « Emile Racovitza »*, **11** : 11-224.
- 1973. — Sur les problèmes de la taxonomie des Bathynellidae (Podophallocarida Bathynellacea). In : ORGHIDAN, T. (éd.) : Livre du cinquantenaire de l'Institut de Spéologie « Emile Racovitza ». Edit. Acad. R.S. Romania. Bucharest : 199-218.

- TRIEBEL, E., 1963. — Ostracoden aus dem Sannois und jüngeren Schichten des Mainzer Beckens : Cyprididae. *Senckenberg. Leth.*, **44** : 157-207.
- VAVRA, W., 1891. — Monographie der Ostracoden Böhmens. *Arch. naturw. LandDurchforsch. Böh.*, **8** : 1-116.
- VEJDOVSKY, T., 1882. — Tierische Organismen der Brunnengewässer von Prag. Prague, 170 p.
- WOLF, J. P., 1919. — Die Ostracoden der Umgebung von Basel. *Arch. Naturgesch.*, A, **85** : 9-80.